

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-215324

(43)公開日 平成4年(1992)8月6日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 B 7/26

識別記号

府内整理番号

X 8523-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 8 頁)

(21)出願番号

特開平2-402094

(22)出願日

平成2年(1990)12月14日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 大矢 晃

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 佐伯 隆

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

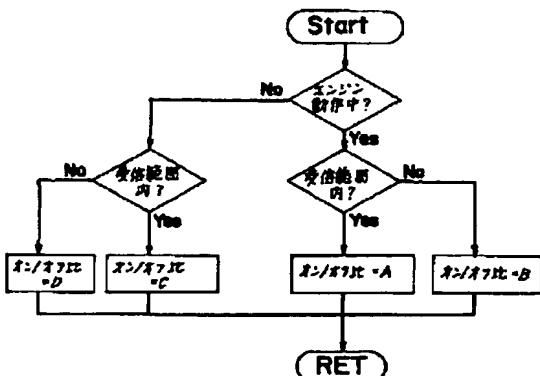
(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 移動無線機の間欠受信方式

(57)【要約】

【目的】 自動車のバッテリーの消費電力を削減すること。

【構成】 エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をAとし、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をBとする。エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をCとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をDとする。そして、上記デューティ比がオン時間の比が大きい順に、A>B>C>Dとなるように、制御部2により受信部6を制御して、バッテリー3の消費電力を削減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニシヨン検出部と、このイグニシヨン検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比を変えるようにしたことを特徴とする移動無線機の間欠受信方式。

【請求項2】 エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をAとし、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をBとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をCとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をDとした場合、上記デューティ比がオン時間の比が大きい順に、 $A > B > C > D$ となるように、制御部により受信部を制御することを特徴とする請求項1記載の移動無線機の間欠受信方式。

【請求項3】 上記のデューティ比が、 $A \geq B = C > D$ となるように、制御部により受信部を制御することを特徴とする請求項2記載の移動無線機の間欠受信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線基地局と移動無線機が双方向に通信を行い、無線基地局が移動無線機の位置を測定（測位）する移動通信に用いられる移動無線機の間欠受信方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の間欠受信方式を、無線基地局が発信する呼出信号にPOCSAGコードを使った場合について説明する。まず、POCSAGコードを呼出信号に使った場合の、測位の方法について説明する。

【0003】 無線基地局が特定の1つの移動無線機（の積載された自動車）の測位を行う場合、この移動無線機の固有コード（以下、IDコードという）を呼び出す。このIDコードにより、呼び出された移動無線機は、ある特定時間後に、ある特定時間、PN符号化信号を送出する。この信号を無線基地局（アンテナは複数台分散して設置されている）が受信し、測位する。

【0004】 次に、POCSAGコードの送信信号フォ

ーマットを説明する。第6図（a）は全体のフォーマットを示し、送信信号は、送信信号と受信機がビット同期をとるためのブリアンブル信号Aと、それに続く複数のパッチB、Cにより構成されている。第6図（b）は1パッチの構成を示したものである。同期コードSCと、0～7までのフレームにより構成され、1フレームは2コードワードより構成され、1コードワードは32ビットにより構成されている。

【0005】 このPOCSAGコードを用いた呼出（ページング）方式においては、移動無線機は8つのグループに分けられると共に、無線基地局から発信される呼出信号もフレーム0～フレーム7の8つに分けて、時分割で発信される。具体的には、IDコードは21ビットであり、下位3ビットがフレームの番号に対応する。例えば、無線基地局がIDコード=1番の移動無線機を呼び出す場合、このコードの下位3ビットは「001」であるから、フレーム1の位置に、IDコードの上位19ビット（この場合、オール0）を含むコードを入れて送信する。

【0006】 ここで、移動無線機の間欠受信方式であるが、受信する側のIDコード=1番の移動受信機は、自己のIDコードの呼び出されるフレーム（この場合、フレーム1）と、呼出信号に同期をとるため、同期コードSCのみ受信部に電源を供給している。この様子を第7図に示す。同図（a）はPOCSAGコード、同図（b）は間欠受信の様子を夫々示すものである。同図（b）において、「L」は、受信部の電源=断、「H」は、受信部の電源=接を示している。

【0007】 実際には、第7図（b）に示すように、無線基地局と移動無線機の発振子の周波数ズレ、移動無線機の発信部の立ち上がり時間を考慮し、受信部の電源=接の時間は、同期コードSC、1フレームの内、IDコードが含まれる1コードワードより、前後に夫々 t_1 、 t_2 分長く設定されている。一方、第7図（c）は、パッチA以前に同期コードSCが受信不可能、すなわち、呼出信号の受信範囲以外に移動無線機があり、パッチBで同期コードSCを受信した場合の、移動無線機の受信部の電源の接続の様子である。

【0008】 パッチA以前においては、同期コードSCを検出する必要から、受信部は同期コードSCを検出するまで、電源=接の状態であり、パッチBで同期コードSCを検出すると、第7図（b）で示した如く同期コードSCとIDコード部のみ受信部の電源=接となる。ところで、この移動無線機を積載した自動車の測位は、自動車のエンジンが停止中も行われる。一方、移動無線機の電源は自動車のバッテリーにより供給を受けており、自動車のエンジンが動作中は、発電機が電力を発生するからバッテリーの消耗はないが、エンジンが停止中の場合は、バッテリーの消耗が問題となる。

【0009】 つまり、前述の如く、間欠受信をし、消費

3

電力の削減を行っても、受信部の消費電流は百数十mA～数百mAと大きいため、エンジンの停止中に、長時間、移動無線機に電源を供給することは不可能に近く、従来は、エンジン停止後数時間に限って、移動無線機に電源を供給し、その後は、エンジンが動作を開始するまで電源を切断していた。

【0010】また、移動無線機が、無線基地局からの呼出信号の受信範囲外にある場合は、前述の如く、受信部の電源は接の状態のままであり、呼出信号が受信できる確率が低いにもかかわらず、消費電流が大きく、バッテリーの消耗が激しいという無駄な受信を行っている。尚、一見、自動車が停止している時、自動車が移動していないから、測位の必要は無さそうであるが、測位は連続的に行っている訳ではなく、その必要に応じて行っている場合が多い。従って、測位しようと思った時、自動車が止まっており、移動無線機の電源が断ると、その自動車のエンジンがかかるまで、車のある所がわからないという状態が起こり、システムとしては欠陥を有することになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、エンジン停止中、特にその期間が長い場合に測位できる時間が短いという問題がある。また、エンジン停止中も受信部の電源を接にしておくと、バッテリーがあがってしまうという問題がある。本発明は、上述の点に鑑みて提供したものであって、移動無線機のバッテリーの消費電力を大幅に削減でき、また、エンジンの停止時にも移動無線機の電源を切断することなく測位を可能とした移動無線機の間欠受信方式を提供することを目的としたものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニション検出部と、このイグニション検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比を変えるようにしたものである。

【0013】また、請求項2においては、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をAとし、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をBとし、エ

50

ンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をCとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をDとした場合、上記デューティ比がオン時間の比が大きい順に、A>B>C>Dとなるように、制御部により受信部を制御するようにしたものである。

【0014】更に、請求項3では、上記のデューティ比が、A≥B=C>Dとなるように、制御部により受信部を制御するようにしたものである。

【0015】

【作 用】而して、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比を変えるようにしたものであり、例えば、エンジン停止中は動作中より受信部の電源を供給するデューティ比を低く、また、受信範囲外は受信範囲内に比してデューティ比を低く設定して、バッテリーの消費電力を削減するようにしている。

【0016】また、請求項2では、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をAとし、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をBとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をCとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をDとした場合、上記デューティ比がオン時間の比が大きい順に、A>B>C>Dとなるように、制御部により受信部を制御して、バッテリーの消費電力を削減するようにしている。

【0017】更に、請求項3では、上記のデューティ比が、A≥B=C>Dとなるように、制御部により受信部を制御して、バッテリーの消費電力を削減するようにしている。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。第2図は移動無線機のブロック図を示し、無線基地局から送信された呼出信号はアンテナ10で受信され、受信部6で復調され、デジタル信号に変換される。このデジタル信号は、復号部7でデコードし、ID-R OM9に記憶されているIDコードと同一のコードで呼び出された場合に、制御部2にコマンドを出力する。

【0019】更に、復号部7は、受信部6の電源を制御する出力（以下、RE出力という）を持っており、従来例で述べたように同期コードSCを受信している場合には、第7図（b）の如く、また、同期コードSCを受信していない場合には、第7図（c）の如く、同期コードSCを受信するまでHレベルを出力する。また、第2図において、イグニション検出部1は、自動車のエンジン

の動作中か、停止中かを検出し、制御部2に検出結果を出力する。スイッチ回路SW₁は後述するように受信時に受信部6にバッテリー3から電源を供給するものであり、スイッチ回路SW₂は、送信時に送信部5へ電源を供給するものである。尚、符号部4は、測位のためのPN符号を生成するものであり、符号部4から出力されたPN符号は、送信部5により変調、増幅されてアンテナ10より無線基地局へ送信される。

【0020】次に、動作を説明する。上記制御部2においては、まず、受信部6にバッテリー3から電源を供給するために、AND回路8にHレベルの信号を出力する。この時、まだ受信部6は電源が供給されていないから、受信部6は、復号部7にデータを出力しておらず、上記RE出力はHレベルのままである。故に、AND回路8はHレベルを出力し、スイッチ回路SW₁を閉じ、受信部6に電源を供給する。

【0021】尚、ここで、制御部2がAND回路8に出力するHレベルの期間は最小3パッチとする。その間に、制御部2は移動無線機が呼出信号の受信範囲内に存在するか否かを判定する。具体的には、上記移動無線機が、受信範囲内にある場合は、第3図の(b)に示す波形はRE出力として制御部2に入力され、受信範囲外にある場合は、第4図の(b)に示す波形がRE出力として制御部2に入力されるから、この波形の「L」の期間、又は「H」の期間を計測することによって得られる。

【0022】ここで、第3図及び第4図の(a)はAND回路8への制御部2の出力を示し、(c)はAND回路8の出力を示している。エンジンの動作中、又は停止中の情報と上記受信範囲外又は受信範囲内の情報により、制御部2は第1図に示すオン/オフ比設定のサブルーチンの処理中でオン/オフ比をA～Dの4種類のモードに設定する。さて、ここで、オン/オフ比を、デューティ比つまり、オンの時間/(オン+オフの時間)と定義する。

【0023】第1図において、エンジンが動作中で受信範囲内のはオン/オフ比=Aに、動作中で受信範囲外が同B、停止中で受信範囲内が同C、停止中で受信範囲内が同Dと設定する。それぞれのモードの制御部2のAND回路8への出力波形を第5図(a)～(d)に示す。各波形の(a)～(d)はモードのA～Dに夫々対応している。

【0024】第5図において、Hレベルの時間幅t_s、t_a、t_b、t_cは、最小3パッチとし、一周期の各モードの関係は、

$$t_s < t_a < t_b < t_c \quad \text{---①}$$

$$t_s \leq t_a = t_b < t_c \quad \text{---②}$$

となっている。

【0025】モードA及びBは、エンジンの動作中であり、発電しているから、受信部6の消費電力は特に問題

とならず、

$$t_s = t_a$$

$$t_s = t_b$$

と設定しても構わない。

【0026】また、モードAにおける受信部6に電源が供給されている期間は第3図(c)に示す如く、t_sに比してさらに小さくなり、t_aを小さく設定しても消費電流は小さく抑えることができる。モードCも、エンジンが停止しており、バッテリー3の消耗が問題となりそうであるが、受信範囲内であり、受信部6への電源供給の期間は第3図(c)に示す如く小さく、尚且つ、t_sは、t_a、t_bに比して同等もしくは、それ以下と設定しているから、受信部6の消費電力はさほど大きいものとはならない。

【0027】モードDは、エンジンが停止しており、発電されておらず、尚且つ受信範囲外であるから、受信部6の電源供給期間は第4図(c)に示す如く、制御部2のAND回路8への出力幅、すなわち、第5図(d)におけるt_sと同一となるが、t_sを大きく設定しているため、消費電力は小さく抑えることができる。さて、ここで、エンジンの動作中よりも、停止中の方を第5図(c)、(d)に示す如く、単位時間当たりの受信部6に電源を供給しない期間を長く設定しているが、これは、エンジン停止中は、自動車が移動しておらず、時々刻々の測位を必要としないから、このことによる問題、すなわち、無線基地局が呼び出しても、移動無線機がそれを受信するのに時間を費やし、結果的に応答が遅れ、測位に時間がかかるという問題は、さほど大きいものとはならない。

【0028】一方、受信範囲内よりも、受信範囲外の方を第5図(b)、(d)に示す如く、単位時間当たりの受信部6に電源を供給しない期間を長く設定しているが、これは、受信範囲外に位置し、無線基地局からの呼出信号を受信し難い状態にあるのであるから、このことでもまた、問題は非常に小さい。

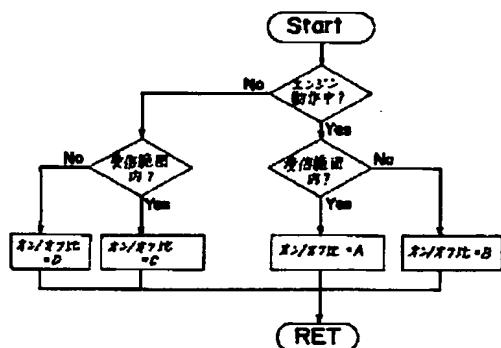
【0029】

【発明の効果】本発明は上述のように、無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニション検出部と、このイグニション検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比

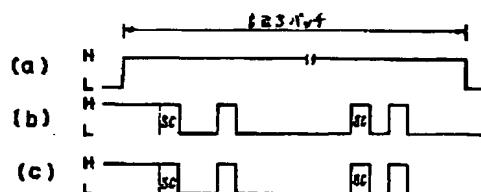
を変えるようにしたものであるから、例えば、エンジン停止中は動作中より受信部の電源を供給するデューティ比を低く、また、受信範囲外は受信範囲内に比してデューティ比を低く設定して、バッテリーの消費電力を削減することができるものであり、このように、本測位システム全体に悪影響を及ぼすことなく、移動無線機の消費電力を大幅に削減でき、従来のように、エンジン停止時には、移動無線機の電源を切断しなければならないということがなくなり、一定期間、例えば、1日に1回、自動車を動かす場合であれば（現実に、このような測位システムを設置する自動車は、宅配便の自動車、タクシー等、1日に1回は必ずエンジンを動作させる）、24時間の測位が可能となる効果を奏するものである。従って、自動車の停止中の測位も可能となるものである。

【0030】また、請求項2では、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をAとし、エンジンが動作中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をBとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲内にある場合のデューティ比をCとし、エンジンが停止中で、移動無線機が受信可能範囲外にある場合のデューティ比をDとした場合、上記デューティ比がオン時間の比が大きい順に、 $A > B > C > D$ となるように、制御部により受信部を制御して、バッテリーの消費電力を削減することができる更に、請求項3では、上記のデューティ比が、 $A \geq$

[図1]



【圖3】



$B = C > D$ となるように、制御部により受信部を制御して、バッテリーの消費電力を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の制御部の間欠受信のモードを設定するサブルーチンのフロー図である。

【図2】移動無線機のブロック図である。

【図3】移動無線機が受信可能範囲内に位置する場合の動作波形図である。

【図4】移動無線機が受信可能範囲外に位置する場合の動作波形図である。

【図5】各間欠受信モードの間欠受信のタイミングチャートを示す図である。

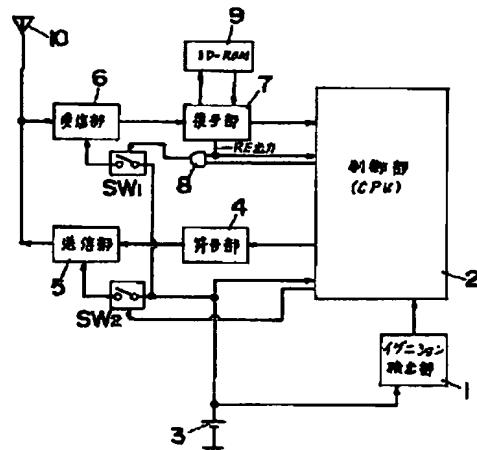
【図6】POCSAGコードの説明図である。

【図7】従来例のPOCSAGコードの説明図である。

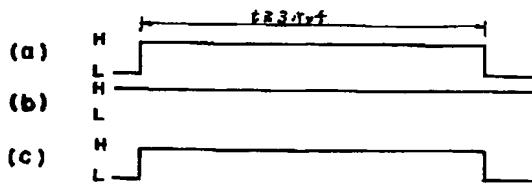
【符号の説明】

1 イグニション検出部
 2 倒御部
 3 バッテリー
 6 受信部
 20 SW₁ スイッチ回路
 1—イグニション検出部
 2—倒御部
 3—バッテリー
 6—受信部
 SW₁—スイッチ回路

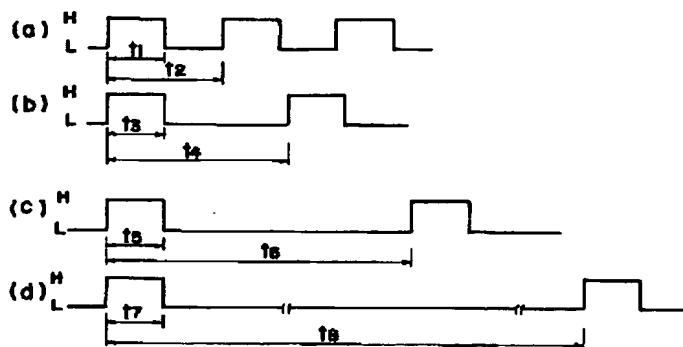
[図2]



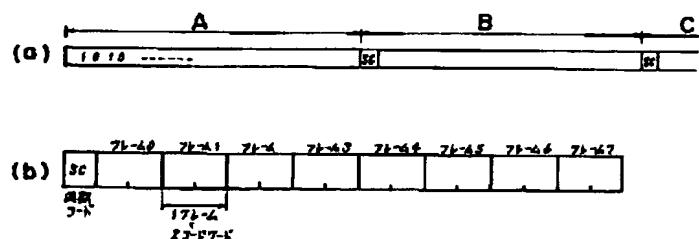
【図4】



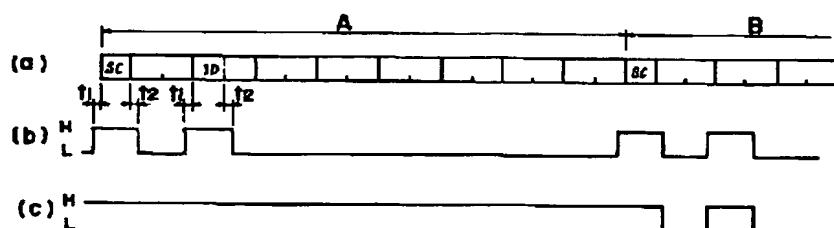
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成3年3月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方向の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニション検出部と、このイグニション検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比をえるようにしたことを特徴とする移動無線機の間欠受信方式。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 上記のデューティ比が、 $A \geq B = C > D$ となるように、制御部により受信部を制御するようにしたことを特徴とする請求項1記載の移動無線機の間欠受信方式。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方向の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニション検出部と、このイグニション検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、

スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比をえるようにしたものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】 また、モードAにおける受信部6に電源が供給されている期間は第3図(c)に示す如く、 t_1 に比してさらに小さくなり、 t_2 を小さく設定しても消費電流は小さく抑えることができる。モードCも、エンジンが停止しており、バッテリー3の消耗が問題となりそうであるが、受信範囲内であり、受信部6への電源供給の期間は第3図(c)に示すように小さく、尚且つ、 t_3 は、 t_2 、 t_4 に比して同等もしくは、それ以上と設定しているから、受信部6の消費電力はさほど大きいものとはならない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】

【発明の効果】本発明は上述のように、無線基地局と自動車に積載した移動無線機との間で双方向の通信を行い、移動無線機に積載された自動車の位置を無線基地局にて測位するシステムにおいて、移動無線機は、無線基地局からの信号を受信する受信部と、自動車のバッテリーから受信部への電源を接続するスイッチ回路と、自動車のエンジンの動作・停止を検出するイグニション検出部と、このイグニション検出部からの信号を受けて上記スイッチ回路をオンオフ制御する制御部とで構成され、上記制御部により、自動車のエンジンが動作しているか停止しているかの情報と、受信部出力にて移動無線機が無線基地局が発信する電波の受信可能範囲内に位置しているか受信可能範囲外に位置しているかの情報により、スイッチ回路を介して受信部への電源供給のデューティ比をえるようにしたものであるから、例えば、エンジン停止中は動作中より受信部の電源を供給するデューティ比を低く、また、受信範囲外は受信範囲内に比してデューティ比を低く設定して、バッテリーの消費電力を削減することができるものであり、このように、本測位システム全体に悪影響を及ぼすことなく、移動無線機の消費電力を大幅に削減でき、従来のように、エンジン停止時には、移動無線機の電源を切断しなければならないということがなくなり、一定期間、例えば、1日に1回、自動車を動かす場合であれば(現実に、このような測位システムを設置する自動車は、宅配便の自動車、タクシー等、1日に1回は必ずエンジンを動作させる)、24

時間の測位が可能となる効果を奏するものである。従つて、自動車の停止中の測位も可能となるものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1 イグニション検出部

2 制御部

3 バッテリー

4 符号部

5 送信部

6 受信部

7 復号部

8 AND回路

9 ID-ROM

10 アンテナ

SW₁ 受信部電源切断用スイッチ回路

SW₂ 送信部電源切断用スイッチ回路

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.